

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10148827  
PUBLICATION DATE : 02-06-98

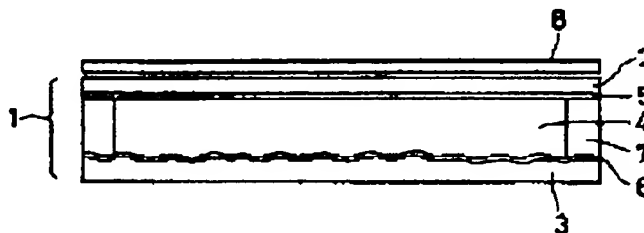
APPLICATION DATE : 20-11-97  
APPLICATION NUMBER : 09336457

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : IMAI SHUICHI;

INT.CL. : G02F 1/1335 G02F 1/1333 G02F  
1/1333 G02F 1/137

TITLE : ELECTRO-OPTIC DEVICE AND ITS  
PRODUCTION



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device in which light is well scattered by a reflecting layer and an easily visible display can be obt'd. with a large visual field by forming an org. film on a substrate having a rough surface and then forming a reflecting layer on the org. film.

SOLUTION: A transparent electrode 5 such as ITO is formed on the inner surface of an upper substrate 2 facing a liquid crystal layer 4, while a thin metal film 6 as a reflecting layer is formed on the inner surface of the other substrate 3. The surface of the lower substrate 3 facing the liquid crystal layer 4 is finely roughened so that the surface of the metal film 6 is made rough. An inorg. film such as  $\text{SiO}_2$  or an org. film is formed on the surface of the metal film 6 to obtain uniform thickness of the liquid crystal layer 4. The pitches of the roughness are preferably controlled as random and irregular. The average pitch of the roughness is preferably  $\leq 80\mu\text{m}$ , and the roughness height is preferably  $\leq 0.6\mu\text{m}$  considering the orientation of the liquid crystal to be held and concentration of light reflected to the observer side.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

## ELECTRO-OPTIC DEVICE AND ITS PRODUCTION

Patent Number: JP10148827  
Publication date: 1998-06-02  
Inventor(s): OBARA HIROSHI;; IIJIMA CHIYOAKI;; NISHIZAWA HITOSHI;; IMAI SHUICHI  
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP  
Requested Patent: ☐ JP10148827  
Application Number: JP19970336457 19971120  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/1335; G02F1/1333; G02F1/1333; G02F1/137  
EC Classification:  
Equivalents: JP3199677B2

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device in which light is well scattered by a reflecting layer and an easily visible display can be obtd. with a large visual field by forming an org. film on a substrate having a rough surface and then forming a reflecting layer on the org. film.

**SOLUTION:** A transparent electrode 5 such as ITO is formed on the inner surface of an upper substrate 2 facing a liquid crystal layer 4, while a thin metal film 6 as a reflecting layer is formed on the inner surface of the other substrate 3. The surface of the lower substrate 3 facing the liquid crystal layer 4 is finely roughened so that the surface of the metal film 6 is made rough. An inorg. film such as SiO<sub>2</sub> or an org. film is formed on the surface of the metal film 6 to obtain uniform thickness of the liquid crystal layer 4. The pitches of the roughness are preferably controlled as random and irregular. The average pitch of the roughness is preferably  $\leq 80\mu\text{m}$ , and the roughness height is preferably  $\leq 0.6\mu\text{m}$  considering the orientation of the liquid crystal to be held and concentration of light reflected to the observer side.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-148827

(43) 公開日 平成10年(1998)6月2日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

1/1333

1/1333

5 0 0

5 0 0

1/137

5 0 0

1/137

5 0 0

審査請求 有 請求項の数22 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-336457

(62) 分割の表示

特願平2-328261の分割

(22) 出願日

平成2年(1990)11月28日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小原 浩志

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 飯島 千代明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 西澤 均

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 菅 直人 (外2名)

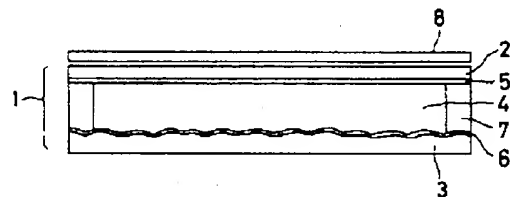
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置等の電気光学装置、特に液晶セルの一方の基板に反射層を有する電気光学装置に係り、反射性能がよく、しかも製造容易な電気光学装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明による電気光学装置は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を有する電気光学装置において、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有することを特徴とする。また本発明による電気光学装置の製造方法は、反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成し、必要に応じてその凹凸表面を補修処理した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に反射層を有する電気光学装置において、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面上記反射層としての金属膜を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項2】 前記一対の基板のうち少なくとも反射層を有する側の基板は、ガラス基板または合成樹脂基板である請求項1記載の電気光学装置

【請求項3】 前記一対の基板のうち少なくとも反射層を有する側の基板は、ガラス基板上に有機膜を有するものであり、そのガラス基板と有機膜のうち少なくとも有機膜の液晶層側の面に前記凹凸を有する請求項1記載の電気光学装置

【請求項4】 前記の反射層を有する側の基板は、液晶層側の面に電極を有するものであり、その基板と電極のうち少なくとも電極の液晶層側の面に前記の凹凸を有する請求項1、2または3記載の電気光学装置

【請求項5】 前記凹凸のピッチは不均一であり、その平均ピッチは $80\mu\text{m}$ 以下、凹凸の高さは $2\mu\text{m}$ 以下である請求項1、2または3記載の電気光学装置。

【請求項6】 前記金属膜の膜厚は $5\mu\text{m}$ 以下である請求項1記載の電気光学装置

【請求項7】 前記金属膜は電極を兼ねる請求項1～6のいずれかに記載の電気光学装置

【請求項8】 前記液晶層がネマチック液晶またはねじれ配向したネマチック液晶、もしくはコレステリック液晶であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の電気光学装置

【請求項9】 前記液晶層に二色性染料を添加したことを特徴とする請求項8記載の電気光学装置

【請求項10】 前記液晶層が、高分子保持体中に液晶が分散されて形成されたことを特徴とする請求項8または9記載の電気光学装置

【請求項11】 前記液晶層が電界制御により光散乱を起こすことを特徴とする請求項1～7、10のいずれかに記載の電気光学装置

【請求項12】 対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を形成した電気光学装置を製造するに当たり、上記反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成し、必要に応じてその凹凸表面を補修処理した後、その凹凸表面上記反射層としての金属膜を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項13】 前記一対の基板のうち少なくとも反射層を有する側の基板は、ガラス基板または合成樹脂基板であり、そのガラス基板または合成樹脂基板の液晶層側の面に前記凹凸をホーニング処理により形成することを特徴とする請求項12記載の電気光学装置の製造方

法

【請求項14】 前記一対の基板のうち少なくとも反射層を有する側の基板は、ガラス基板上に有機膜を有するものであり、そのガラス基板の液晶層側の面に有機膜を形成した後、その有機膜の液晶層側の面に前記凹凸をホーニング処理により形成することを特徴とする請求項12記載の電気光学装置の製造方法

【請求項15】 前記一対の基板のうち少なくとも反射層を有する側の基板は、ガラス基板上に有機膜を有するものであり、そのガラス基板の液晶層側の面に前記凹凸をホーニング処理により形成した後、そのガラス基板の液晶層側の面に有機膜を形成することを特徴とする請求項12記載の電気光学装置の製造方法

【請求項16】 前記の補修処理としてガラス基板または合成樹脂基板の基材自体を腐食させるエッチャントを用いて上記の凹凸表面を軽くエッチング処理することを特徴とする請求項12記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項17】 前記の補修処理として前記凹凸の凸部を研磨して凹凸の高さを調整することを特徴とする請求項12記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項18】 前記金属膜は、スパッタもしくは蒸着等の真空成膜法により成膜することを特徴とする請求項12記載の電気光学装置の製造方法

【請求項19】 前記金属膜は、成膜された後に、 $200\sim 450^\circ\text{C}$ で加熱処理することを特徴とする請求項18記載の電気光学装置の製造方法

【請求項20】 前記の金属膜を形成する側の基板は所定パターンの電極を有し、前記の微細な凹凸を形成した基板上に上記電極を形成した後前記の金属膜を形成することを特徴とする請求項12記載の電気光学装置の製造方法

【請求項21】 前記の金属膜を形成する側の基板は所定パターンの電極を有し、平坦な基板上に形成した上記電極の表面に、前記の微細な凹凸を形成した後前記の金属膜を形成することを特徴とする請求項12記載の電気光学装置の製造方法

【請求項22】 前記金属膜は、スローキ法により形成することを特徴とする請求項20または21記載の電気光学装置の製造方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は液晶表示装置等の電気光学装置およびその製造方法に関する

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置、例えば特開平1-188828号公報に示される反射型の液晶表示装置においては、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に反射層等を設けることによって、明るい表示が得られるようにすることが提案されている。

【0003】しかし、上記従来のものは反射層が必ずしも明確ではなく、反射層として基板の液晶層側の面に金属膜等を平滑に形成すると、その反射層が鏡面となって使用者の顔や背景が映り、表示が非常に見づらくなる等の不具合がある。

【0004】そこで、基板の液晶層側の面に反射層を形成した後に加熱処理して表面に凹凸をつける方法や、反射層形成後にホーニングまたはエッチング処理して光散乱面とする方法が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のように加熱処理して表面に凹凸をつける場合には、400～600℃と高温プロセスでの加熱処理が必要で、基板の耐熱性が要求され基板の材質に制約がある。しかも凹凸が結晶性の制御に因っているため、光散乱効果がうまく出ない等の不具合がある。

【0006】また前述のように、反射層をホーニングする場合、反射層にピンホール等が生じるおそれがあり、電極と併用する場合には断線や抵抗値が変化して画質に及ぼす悪影響は無視できない。また反射層をエッチングする場合は、反射層表面が等方的にエッチングされるため光散乱効果が少ない等の問題がある。

【0007】本発明は上記の問題点を解消することのできる電気光学装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明による電気光学装置およびその製造方法は以下の構成としたものである。

【0009】即ち、本発明による電気光学装置は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を有する電気光学装置において、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有することを特徴とする。

【0010】また本発明による電気光学装置の製造方法は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を形成した電気光学装置を製造するに当たり、上記反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成し、必要に応じてその凹凸表面を補修処理した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成することを特徴とする。

【0011】

【作用】上記のように本発明による電気光学装置は、反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有する構成であり、基板側の凹凸は金属膜表面にも波及して液晶層側の面に微細な凹凸を有する反射層が形成され、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、しかも視角が広い電気光学装置を提供することが可能となる。

【0012】また本発明による電気光学装置の製造方法は、反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成するようにしたので、反射層にピンホール等が生じることなく、光散乱効果の優れた電気光学装置を容易に製造することが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明による電気光学装置およびその製造方法を、液晶表示装置を例にして具体的に説明する。

【0014】図1は本発明による電気光学装置としての液晶表示装置の一例を示す縦断面図である。図において、1は液晶セルであり、上下一対の基板2、3間に液晶層4を挟持してなる。上側の基板2の液晶層4側の面には、ITO等の透明電極5が設けられ、他方の基板3の内面には、反射層としての薄い金属膜6が設けられている。7はスペーサ、8は偏光板を示す。

【0015】そして本実施形態は、下側の基板3の液晶層4側の面に微細な凹凸を設け、その表面に上記の薄い金属膜6を設けることによって、金属膜6の表面にも凹凸が波及するようにしたものである。

【0016】なお、液晶層の層厚が均一になるように金属膜6の表面上にSiO<sub>2</sub>等の無機膜や有機膜を塗布することもある。また液晶分子が均一に配向するようにポリイミド、ポリビニルアルコール等の高分子有機薄膜をラビング処理することもある。

【0017】前記の基板3としては、例えばガラス基板を用いる、またはポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエーテルサルフォン（PES）、ポリカーボネート（PC）等の合成樹脂基板を用いてもよく、あるいはガラス基板の表面にアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリイミドアミド樹脂、ミラノール系樹脂等の有機膜を有するものを用いることもできる。なお基板3は必ずしも透明である必要はない。また基板はその両表面間に導電性をもち表面内では絶縁性をもつ異方性導電性のものでもよい。

【0018】上記のように有機膜を有するガラス基板を用いる場合には、そのガラス基板に前記の凹凸を形成してもよく、あるいは有機膜に形成してもよい。特にガラス基板に凹凸を形成したのち有機膜を形成する場合、その有機膜の厚さは、好ましくは2μm以下、より好ましくは0.5μm以下にするのが望ましい。

【0019】また反射層を構成する金属膜の材質は、アルミニウム、銀その他任意であり、特に制限はない。又その金属膜の膜厚は、好ましくは1μm以下、より好ましくは3000オングストローム以下にするのが望ましい。

【0020】上記の金属膜は表示用電極に兼用することができる。また、前記の金属膜を有する側の基板として液晶層側にITO等の透明電極もしくは不透明の電極を

有するものを用いることもできる。その場合は上記基板と電極のうち少なくとも電極の液晶層側の面に前記の凹凸を設ける。

【0021】上記のように基板の液晶層側の面に凹凸を設け、その表面に反射層として薄い金属膜を設けることにより、基板側の凹凸が金属膜表面に波及し、その凹凸面が光散乱面となって観察側（図で上側）から入射した光を良好に散乱反射させることができるものである。

【0022】なおその場合、図3(b)に示すように観察側側に反射光が多くなるように制御するのが望ましく、例えば凹凸のピッチを均一に形成すると、反射光に指向性を生じ、全方向に対して均一に効果が生じないため、凹凸のピッチは図2のように不均一にランダムに形成するのが望ましい。又その場合の凹凸の平均ピッチは、 $80\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $10\mu\text{m}$ 以下とするのが望ましく、また凹凸の高さは、挟持する液晶の配向安定性と、反射する光の観察側への集中を考慮して $0.6\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.3\mu\text{m}$ 以下とするのが望ましい。

【0023】次に、上記のような液晶表示装置等の電気光学装置の製造方法を具体的に説明する。

【0024】即ち、本発明による製造方法は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に反射層を有する液晶表示装置等を製造するに当たり、上記反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成し、必要に応じてその凹凸表面を補修処理した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成するものである。

【0025】上記の基板に凹凸を形成する手段は任意であるが、例えばホーニング処理により形成するといふ。この場合、基板はガラス基板または前記の合成樹脂基板もしくはガラス基板上に前記のような有機膜を有するものでもよい。そのガラス基板上に有機膜を有するものにあつては、ガラス基板に有機膜を形成したのち有機膜をホーニング処理して凹凸を形成してもよく、あるいはガラス基板をホーニング処理して凹凸を形成したのち有機膜を形成してもよい。

【0026】その有機膜の材質はアクリル樹脂その他適宜であり、また膜厚については特に制約条件はない。有機膜をガラス基板上に形成する手段は、塗布その他適宜であり、また有機膜の形成位置は、信号入力用端子部は避け上記の凹凸を形成すべき位置にのみ選択的に形成するのが、信頼性の上からも有効で望ましい。例えば感光性アクリル樹脂をスピンコート法で $2\mu\text{m}$ 厚で全面コートした後、フォトマスクで所望のパターンのみに紫外線を照射して光重合させ、残りを現像処理して有機膜を形成することができる。

【0027】前記の基板にホーニング処理により凹凸を形成する際の研磨粒子は、ガラス基板にあつては酸化セリウム等を用いるとよく、また前記の合成樹脂基板もし

くは有機膜にあつてはポリビニルアルコールやポリウレタン系樹脂等の粒子を用いるといふ。又それ等の粒径は、 $10\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $5\mu\text{m}$ 以下のものを用いるのが望ましい。

【0028】さらに、ホーニング処理する方向は基板に対して鉛直（垂直）方向から行くと、形成される凹凸の高さが大きくなり制御しにくくなるため、鉛直方向に対して所定の角度傾斜させて行うことが、均一で浅い凹凸を形成する上で望ましく、上記の傾斜角度は好ましくは鉛直方向に対して $45^\circ$ 以上傾斜させるとよい。

【0029】なお、ホーニング処理以外の方法として、ガラス基板をフッ酸でエッチングして凹凸を形成する方法が有効である。また前記の補修処理としても、例えばフッ酸を用いて基板上に形成された凹凸表面を軽くエッチング処理する、あるいは上記凹凸の凸部を研磨して凹凸の高さを調整する方法をとり得る。

【0030】上記のフッ酸を用いて基板上に形成された凹凸表面を軽くエッチング処理する場合には、ホーニング処理したガラス基板を、ホーニングした面側にフッ酸もしくはフッ酸とフッ化アンモニウムとの混合液（混合比4:1～1:4、程度により調整）を用いて20～40℃で浸漬し、エッチングすることにより凹凸の高さや形状を調整する。

【0031】また上記のように凸部を研磨する場合は、研磨する基板の材質に応じて研磨材を適宜選択するもので、例えば前述したホーニング処理に用いる研磨粒子と同じものを用いる。

【0032】次いで上記のようにして凹凸を形成した基板上に反射層としての金属膜を形成するもので、例えばスパッタもしくは蒸着等の真空成膜法により形成する。この場合、成膜レートは早い方が膜に凹凸ができやすく、例えば $80\sim250$ オングストローム/min程度が望ましい。また成膜温度は $100\sim300^\circ\text{C}$ 程度が望ましい。

【0033】具体的には、例えばスパッタ法の場合は、膜形成レートが $200$ オングストローム/min程度、成膜温度が $180^\circ\text{C}$ 程度で膜厚 $5000$ オングストローム程度形成すればよく、蒸着法の場合は膜形成レートが $100$ オングストローム/min程度、成膜温度が $200^\circ\text{C}$ 程度で膜厚 $5000$ オングストローム程度形成すればよい。

【0034】上記のようにして形成した金属膜は、必要に応じて加熱処理して凹凸をコントロールすると、微細なピッチの凹凸とすることができる。例えばガラス基板を用いる場合は、 $200\sim450^\circ\text{C}$ で真空中で加熱処理すればよい。また合成樹脂基板もしくはガラス基板上に有機膜を有するものでも耐熱性の高いものであれば、上記の加熱処理が可能であり、例えばポリイミド樹脂の場合には $200\sim400^\circ\text{C}$ で加熱処理できる。

【0035】上記のようにして基板上に形成した金属膜

は、パターニングして表示用電極とする。この場合、電極形成はパターニングの前でも後でもよいが、加熱処理して結晶性のかかった表面はエッチングレートが変わるため望ましくはパターニング後に加熱するとよい。また上記の加熱処理は空気中でもよいが、金属によっては、例えばクロムのように酸化して反射率の低下するものがあるため、望ましくは不活性ガス雰囲気中で処理するとよい。

【0036】なお、前記の基板と金属膜との間には、ITO等の透明または半透明の電極を設けることも可能であり、この場合、前記のようにして凹凸を形成した基板上にITO等の所望のパターンの電極を形成した後、金属膜を形成する、あるいは平らな基板上に電極を形成し、その電極表面に前記と同様の要領で凹凸を形成した後、金属膜を形成することもできる。又この場合、上記の金属膜はニッケル等をメッキして形成することもできる。

【0037】具体的には、例えば以下の要領で形成する。すなわち、電極が形成された基板を20%のKOH溶液の中に常温で10分間浸漬して脱脂を行い、5%のHCl溶液に常温で5分間浸漬して中和させる。次いで、その基板表面上に無電解メッキを開始してパラジウムを付着させる。これは例えば15%のHCl溶液中に増感剤（日立化成工業株式会社製、商品名HS-101B）を7%混合し常温で10分間浸漬させることにより行う。次いで、ニッケルメッキ液の中にガラス基板を浸漬させ透明電極上に平均膜厚7000オングストローム程度のニッケルメッキを行う。

【0038】なおアルミニウムを電解メッキして金属膜を形成してもよく、本発明の効果はメッキ法に左右されるものではなく、形成する金属により無電解メッキ、電解メッキの選択が可能である。

【0039】上記の要領で製造することにより、基板上の金属膜表面に微細な凹凸を形成することができるもので、実際に金属膜表面に平均ピッチ1～2μm、深さ約0.1～0.2μmの凹凸を良好に形成することができた。又その基板を用い、それと対向する基板間にシールド部を介して液晶を挟持させ、その対向する基板の外側に偏光板を設置して180°～270°ねじれ配向したネマチック液晶層を用いた液晶表示装置を作成したところ、反射層が散乱状態となっているため背景等が映ることなく、従来の反射板を基板の外側に付加するものと比較して明るく影がでることなく、しかも広視角の反射型液晶表示装置を得ることができた。また電極が金属で

できるため低抵抗電極となり、入力電圧波形のなまりが殆どなく、クロストーク等の画像を不均一にする不良が大幅に低減された。

【0040】その結果、例えばいわゆるノート型パソコン等に盛んに採用されている反射型液晶表示装置において、表示を見やすく、しかも薄型・軽量で低消費電力の装置が得られるものである。

【0041】なお本発明は光学的な補償体を備えたいわゆる白黒表示タイプやカラータイプの液晶表示装置にも適用可能である。また偏光板を多くとも1枚しか必要としない二色性染料を用いたゲストホストタイプ、光散乱を利用したPDMや高分子保持体中に液晶を分散したPDLC等のタイプに適用可能である。さらに液晶表示装置に限らず、各種の電気光学装置にも適用できる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明による電気光学装置は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を有するものにおいて、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有するようにしたから、基板側の凹凸は金属膜表面にも波及して液晶層側の面に微細な凹凸を有する反射層が形成され、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、しかも視角が広い電気光学装置を得ることができる。

【0043】また本発明による電気光学装置の製造方法は、反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成した後、その凹凸表面に上記反射層としての金属膜を形成するようにしたから、前記従来のように反射層にピンホール等が生じることなく、光散乱効果の優れた電気光学装置を容易に製造できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電気光学装置の一実施形態を示す断面図

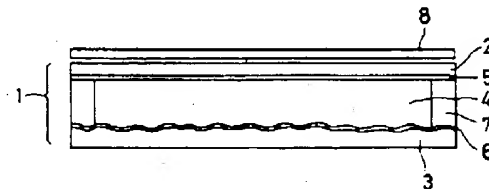
【図2】基板の斜視図。

【図3】反射光分布の説明図。

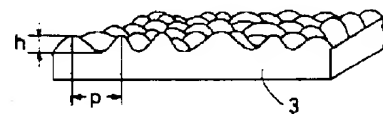
【符号の説明】

- 1 液晶セル
- 2、3 基板
- 4 液晶層
- 5 電極
- 6 反射層（金属膜）
- 7 スパーサ
- 8 偏光板

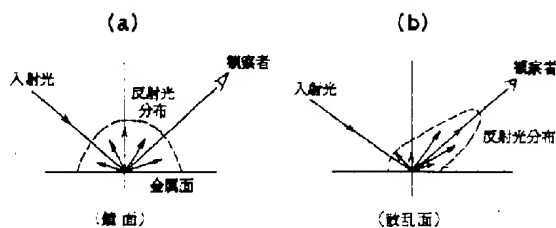
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成9年12月22日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板間に液晶層を挟持してなる電気光学装置において、一方の前記基板の前記液晶層側の面には凹凸が形成されてなり、前記凹凸が形成された基板上に有機膜が形成されてなり、前記有機膜上に反射層が形成されてなることを特徴とする電気光学装置。

【請求項2】 前記有機膜の表面に凹凸面が形成されてなることを特徴とする請求項1記載の電気光学装置。

【請求項3】 一対の基板間に液晶層が挟持されてなる電気光学装置の製造方法において、前記一対の基板のうち一方の基板の前記液晶層側の面に凹凸を形成する工程と、前記凹凸を形成した前記一方の基板上に有機膜を形成する工程と、前記有機膜上に反射層を形成する工程、とを有することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】即ち、本発明の電気光学装置は、一対の基

板間に液晶層を挟持してなる電気光学装置において、一方の前記基板の前記液晶層側の面には凹凸が形成されてなり、前記凹凸が形成された基板上に有機膜が形成されてなり、前記有機膜上に反射層が形成されてなることを特徴とする。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】また、本発明による電気光学装置の製造方法は、一対の基板間に液晶層が挟持されてなる電気光学装置の製造方法において、前記一対の基板のうち一方の基板の前記液晶層側の面に凹凸を形成する工程と、前記凹凸を形成した前記一方の基板上に有機膜を形成する工程と、前記有機膜上に反射層を形成する工程、とを有することを特徴とする。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【作用】上記のように本発明による電気光学装置は、一対の基板のうち一方の基板の液晶層側の面に凹凸が形成され、その凹凸が形成された基板上に有機膜が形成さ



れ、且つその有機膜上に反射層が形成されてなるので、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、しかも視角が広い電気光学装置を提供することが可能となる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】また、本発明による電気光学装置の製造方法は、一对の基板のうち一方の基板の液晶層側の面に凹凸を形成する工程と、その凹凸を形成した前記一方の基板上に有機膜を形成する工程と、前記有機膜上に反射層を形成する工程、とを有するので、反射層にピンホール等が生じることなく、光散乱効果の優れた電気光学装置を容易に製造することが可能となる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明による電気光学装置は、一对の基板のうち一方の基板の液晶層側の面に凹凸が形成され、その凹凸が形成された基板上に有機膜が形成され、且つその有機膜上に反射層が形成されてなるので、基板側の凹凸は反射層表面にも波及して液晶層側の面に凹凸を有する反射層が形成され、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、しかも視角が広い電気光学装置を得ることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】また本発明による電気光学装置の製造方法は、一对の基板のうち一方の基板の液晶層側の面に凹凸を形成する工程と、その凹凸を形成した前記一方の基板上に有機膜を形成する工程と、前記有機膜上に反射層を形成する工程とを有し、それらの工程によって、前記従来のように反射層にピンホール等が生じることなく、光散乱効果の優れた電気光学装置を容易に製造することが可能となるものである。

フロントページの続き

(72)発明者 今井 秀一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内